

Antti Kutinlahti

Mercedes-Benzin Mobilo-liikkuvuuspalvelun kehittäminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Auto- ja kuljetustekniikka

Insinöörityö

25.2.2016

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Antti Kutinlahti Mercedes-Benzin Mobilo-liikkuvuuspalvelun kehittäminen 30 sivua 25.2.2016
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Auto- ja kuljetustekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Tuotetekniikka
Ohjaajat	Takuupäällikkö Jani Huovinen Autotekniikan lehtori Pertti Ylhäinen
<p>Insinöörityössä tarkasteltiin Mercedes-Benzin liikkuvuuspalvelun Mobilon kehittämismahdollisuuksia telematiikan ja digitalisoitumisen autotekniikkaan tuomien järjestelmien ja sovellusten kautta. Työssä selvitettiin, onko Mercedes-Benzin tekniikassa ominaispiirteitä, joiden aiheuttamiin ongelmiin pystyttäisiin kehittämään kohdennettu ratkaisu, jolla olisi mahdollista tehostaa Mobilon toteutusta.</p> <p>Mobilo-tapauksia tarkasteltiin Falckin tuottaman tilaston avulla. Mercedes-Benzia verrattiin muihin merkkeihin käyttäen hyväksi saksalaisen autokerho ADACin raporttia Saksan tiepalvelutapauksista sekä Liikenteen turvallisuusvirasto Trafin tilastoja määräaikauskatsauksissa havaituista vioista. Havaittuja ongelmakohtia tarkasteltiin perehtymällä tekniikkaan, joka on ongelmien taustalla.</p> <p>Tilastoitujen Mobilo-tapausten tarkastelusta ilmeni, että suurin osa Mobilo-yhteydenotoista liittyi auton akkuperäisiin ongelmiin. Vertaamalla Mobilo-tilastoja saksalaisen autokerhon ADACin tiepalveluraporttiin selvisi, että akkuperäiset ongelmat ovat tyypillisiä tiepalvelun kannalta merkistä riippumatta eikä Mercedes-Benz poikkea tässä suhteessa muista. Akkuongelmiin ei ole löydetty toimivaa ratkaisua, mutta tulevaisuudessa hybridi- ja sähköautojen yleistyminen ja niiden uudentyyppinen akkutekniikka tulee varmasti vaikuttamaan Mobilo-tapauksiin, joiden taustalla on akkuperäinen ongelma.</p> <p>Falck oy:lle toteutetaan insinöörityössä tehdyn tarkastelun pohjalta materiaali, jota voidaan hyödyntää avustuskeseuksen uusien työntekijöiden perehdytyksessä Mercedes-Benz-toimintaympäristöön.</p>	
Avainsanat	Mobilo, Mercedes-Benz, Veho, Falck, telematiikka, käynnistysakku

Author Title	Antti Kutinlahti Improvement of Mercedes-Benz Mobilo
Number of Pages Date	30 pages 25 February 2016
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Automotive and Transport Engineering
Specialisation option	Automotive Design Engineering
Instructors	Jani Huovinen, Warranty Manager Pertti Ylhäinen, Senior Lecturer
<p>The objective of this Bachelor's thesis was to study the possibilities of telematics and digitalization in the Mercedes-Benz mobility service, Mobilo, and to examine if an efficient solution to improve the service could be found.</p> <p>Mobilo cases were analyzed using the statistics provided by Falck. The observations made on the basis of Falck's statistics were compared to a report produced by the German automotive club ADAC and the statistics of the periodic inspection failures produced by the Finnish Transport Safety Agency Trafi. The technology behind the discovered problem points was analyzed thoroughly.</p> <p>The statistics indicated that the main cause of the Mobilo cases was battery related. By comparing the Mobilo statistics with the road service report gathered by ADAC, it was found out that battery related cases are typical regardless the car make. However common, it seems that there is no available solution to the problem. The increase in registration of hybrid and electric cars will have an effect on Mobilo cases in the future, because of the different kind of battery technology they have.</p> <p>Instruction material will be developed for Falck based on the findings of this Bachelor's thesis. The material will be used to improve the understanding of the technical philosophy of Mercedes-Benz in the Falck call center.</p>	
Keywords	Mobilo, Mercedes-Benz, Veho, Falck, telematics, automotive battery

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Mobilo	2
2.1	Liikkuvuuspalvelun kohderyhmä	2
2.2	Mobilon alkaminen ja voimassaolo	2
2.3	Mobilon sisältö	3
2.3.1	Mobiloon sisältyvät tilanteet ja tapaukset	3
2.3.2	Osakokonaisuuksien toteuttaminen	5
3	Tekniset haasteet vikatilastojen valossa	6
3.1	Falckin tuottama tilasto Mobilo-tapauksista	6
3.1.1	Mobilo-tapausten esiintymistiheys vuodenaikojen suhteen	7
3.1.2	Mobilo-tapausten jaottelu	9
3.1.3	Akkutekniikan merkitys liikkuvuuspalvelulle	10
3.1.4	Akkutekniikkaan liittymättömät Mobilo-tapaukset	11
3.1.5	Mobilo-tilaston yhteenveto	12
3.2	ADACin ja Trafin vikatilastot	12
3.2.1	Luotettavuuden arviointi vikatilaston perusteella	12
3.2.2	Tiepalvelutapaukset Saksassa	13
3.2.3	Tiepalvelussa ja katsastuksessa ilmenneiden vikojen erot	13
3.3	Mercedes-Benzin järjestelmät, joissa tilastojen viat esiintyvät	14
4	Digitalisoituminen autotekniikassa	17
4.1	Yleistä	17
4.2	Internetin tuomat mahdollisuudet autotekniikassa	18
4.3	Matkapuhelinsovellukset autotekniikassa	19
4.4	Telematiikan kehittymisen tuomat mahdollisuudet	19
4.5	Mercedes-Benz-henkilöautojen telematiikka	20
4.6	Tiedon esittäminen kuljettajalle	22
5	Falckin materiaalin toteutus	23
5.1	Avustuskeskuksen toimintaympäristö ja henkilökunta	24
5.2	Koulutusmateriaalin muoto ja toteutuksen ajoitus	25
6	Yhteenveto	25

Lyhenteet

ADAC	<i>Allgemeiner Deutscher Automobil-Club</i> . Saksalainen autokerho.
AGM	<i>Absorbent glass mat</i> . Lyijyakkutyypin, jossa elektrolyytti on imeytetty lasikuitukudokseen.
GPS	<i>Global positioning system</i> . Satelliittipaikannukseen perustuva Yhdysvaltain puolustusministeriön kehittämä paikannusjärjestelmä.
OBD	<i>On-board diagnostics</i> . Standardoitu ajoneuvon sisäinen valvontajärjestelmä.
3G	Kolmannen sukupolven matkapuhelinteknologiasta käytetty lyhenne.
NTG	<i>Neue telematic generation</i> . Mercedes-Benzin uudemman sukupolven telematiikkajärjestelmistä käytetty lyhenne.
SIM	<i>Subscriber Identity Module</i> . Älykortti, jota käytetään matkapuhelinverkon käyttäjän tunnistamiseen.
TÜV	<i>Technischer Überwachungsverein</i> . Saksan suurin katsastaja.

1 Johdanto

Elämme voimakkaan digitalisoitumisen aikaa. Vuonna 2015 matkapuhelinverkko oli käytettävissä lähes kaikille ja noin puolella maapallon väestöstä oli pääsy Internetiin. Kehittyneissä länsimaissa käytännössä jokaisella on mahdollisuus laajakaistaiseen tiedonsiirtoon matkapuhelimella. (1, s. 2–4.) Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kartoittaa, miten digitalisoitumista ja telematiikan lisääntymistä autotekniikassa voitaisiin hyödyntää Mercedes-Benzin Mobilo-liikkuvuuspalvelun kehittämisessä. Mobilo on toteutettu Suomessa Mercedes-Benzin maahantuojan Veho oy ab:n ja tie- sekä hinauspalveluyritys Falck oy:n yhteistyönä (2; 3; 4).

Autotekniikan kehittymiseen liittyy myös ongelmia. Mobilon päivystysnumeroon tulevat yhteydenotot käsitellään Mobilon avustuskeskuksessa, jonka toiminnan toteuttaa Falck. Avustuskeskukseen tulevia ja siellä käsiteltäviä yhteydenottoja tarkastellaan tässä insinööriyössä. Tarkoituksena on selvittää, onko näissä Mobilo-tapauksissa selkeitä yhdistäviä tekijöitä, joihin voitaisiin kehittää kohdennettuja ratkaisuja. Onko uusi tekniikka tehnyt autosta jo niin monimutkaisen kokonaisuuden, että tavallisen käyttäjän on ongelmatilanteen sattuessa turvauduttava väistämättä ulkopuoliseen apuun? Toisaalta vaatiiko Mercedes-Benzin tekniikka syvällistä merkkikohtaista osaamista avustuskeskuksen työntekijöiltä tehokkaan toteutuksen saavuttamiseksi? Falckin henkilökunta perehdytetään toimimaan Mercedes-Benz-ympäristössä, mutta erikoisosaaminen ei ole samalla tasolla merkkiorganisaatioiden työntekijöiden kanssa. Falckin toteuttamista Mobilo-toiminnoista tehdyn tarkastelun pohjalta arvioidaan Mercedes-Benz-merkkikohtaisen koulutusmateriaalin toteutusta ja tarpeellisuutta. Mobiloa ja sen osia tarkastellaan sekä arvioidaan mahdollisia keinoja toiminnan kehittämiseksi. Tarkastelussa keskitytään käytännön toteuttamiseen, rajaten pois taloudellinen tehokkuuden tarkastelu.

Lisäksi työssä tarkastellaan digitalisoitumisen autotekniikkaan tuomia sovelluksia ja arvioidaan niiden hyödyntämispotentiaalia ja toisaalta, mitä ongelmia uusi tekniikka tuo tullessaan. Erityisenä tarkastelun kohteena on markkinoille tullut mahdollisuus lukea auton sisäisiä tietoja korjaamolta käsin (5) ja tämän vaikutus Mobilon kehittämiseen. Tiedetäänkö tulevaisuudessa jo ennen asiakasta autossa ilmenneistä vioista?

2 Mobilo

2.1 Liikkuvuuspalvelun kohderyhmä

Tämän opinnäytetyön keskiössä on Mercedes-Benz-autojen Mobilo-liikkuvuuspalvelu. Kyseessä on palvelukokonaisuus, jolla Daimler pyrkii Mercedes-Benz-henkilöautojen valmistajana varmistamaan laadukkaan palvelun asiakkailleen erilaisissa tien päällä sattuneissa vika- ja ongelmatilanteissa. Vaatimukset palvelulle sekä niiden sisällön määrittää Daimler ja eri maaorganisaatiot toteuttavat palvelun ohjeistuksien mukaan (6, s. 43). Suomessa maaorganisaationa toimii Veho (2).

Laadukkaalla palvelulla korjaamalla ja automyynnissä sekä erilaisilla takuilla esimerkiksi varaosissa pyritään palvelemaan asiakasta ja tukemaan Mercedes-Benz-brändiä. Yksi osa brändin tukemista on myös Mobilo, joka on Mercedes-Benzin merkkikohtainen liikkuvuuspalvelu (6, s. 7). Mobilon voimassaolon jatkaminen kertoo asiakkaalle Daimlerin luottamuksesta huollon sekä itse tuotteen eli auton sekä varaosien laatuun, ja toisaalta se on kattava palvelu, joka auttaa Mercedes-Benz-asiakasta ongelmatilanteissa. Kun Mercedes-Benz on huollettu Daimlerin määrittämien ehtojen mukaisesti, turva on voimassa ja erilaisilla palvelun osakokonaisuuksilla pyritään varmistamaan matkan jatkuminen Euroopassa. (7)

Lähes kaikki automerkit tarjoavat erinimisiä liikkuvuuspalveluita tai -turvia asiakkailleen, kuten Lindros tiepalveluja käsittelevässä opinnäytetyössään toteaa (8, s. 6). Palvelu voi näin ollen olla myös kilpailuetu automyynnissä sekä jälkimarkkinoinnissa. Mobilo onkin yksi markkinoiden kattavimmista liikkuvuuspalveluista ja asiakastyytyväisyys korkea (8, s. 21, 26; 6, s. 2). Tosin opinnäytetyössään Lindros ei suoraan ole tutkinut asiakastyytyväisyyttä esimerkiksi asiakkaisiin kohdennetulla mielipidetiedustelulla, vaan haastatellut eri merkkiorganisaatioiden edustajia ja näin selvittänyt, minkälainen kuva heille on muodostunut palautteiden perusteella omista asiakkaistaan (8, s. 1).

2.2 Mobilon alkaminen ja voimassaolo

Mobilo jaetaan Mobiloon, Mobilo-lifeen sekä Mobilo-Vaniin (6, s.19). Näistä kaksi ensimmäistä ovat henkilöautojen palveluja ja viimeinen pakettiautojen palvelu. Palveluiden sisällöissä on vähäisiä eroja, jotka eivät ole oleellisia tämän opinnäytetyön kannal-

ta, joten jäljempänä kaikkia käsitellään yhtenä kokonaisuutena ja käytetään nimitystä Mobilo.

Palvelun voimassaolo alkaa Mercedes-Benz-auton ensirekisteröinnistä ja on jatkettavissa säännöllisellä huoltamisella valmistajan valtuuttamassa huolto-organisaatiossa, aina kolmeenkymmeneen vuoteen saakka (6, s. 19; 7). Selkeä tavoite palvelulla on siis taata valtuutetun huollon laatu, sekä kannustaa asiakasta käyttämään valtuutettuja merkkikorjaamoja (8, s. 16). Kyseessä on siis valmistajan tarjoama vapaaehtoinen takuumuotoinen palvelu, jonka ehdot Daimler määrittää ja joka on siis kattavampi kuin kuluttajasuojalain määrittämä virhevastuu (9; 6, s. 7). Näin ollen laadukas ja kattava palvelu on myös kilpailuvaltti automyyntin ja huollon markkinoinnin kannalta.

2.3 Mobilon sisältö

2.3.1 Mobiloon sisältyvät tilanteet ja tapaukset

Asiakkaan näkökulmasta Mobilo tarjoaa apua ongelmatilanteissa, joissa autoon tulee vika tien päällä tai jokin muu seikka keskeyttää matkan jatkamisen (7). Palvelu on suunniteltu ja rakennettu sellaiseksi, että se kattaisi mahdollisimman hyvin erilaisia tilanteita. Mobilo kattaakin myös tilanteita, joissa vika on aiheutunut käyttäjän virheestä, kuten akun purkautuessa, polttoaineen loppuessa tai avaimen kadotessa (6, s. 1; 7). Myös erikoisryhmiä, kuten taksit, hälytysajoneuvot ja perävaunulliset ajoneuvot on otettu asiakaslähtöisesti palvelun piiriin (6, s. 13). Huoltopisteitä on yhteensä Euroopan alueella noin 3000, ja tavoitteena on saada palvelu kattamaan viimeiset katvealueet Balkanin suunnalla (6, s. 16–17).

Seuraavassa taulukossa on esitetty eri Mobilo-palveluiden osapalveluiden kattavuus. Kustannusrajat on jätetty pois tarkastelusta, koska ne eivät ole työn kannalta oleellisia ja toisaalta ovat osittain vain maaorganisaatioiden sisäisessä käytössä.

Taulukko 1. Vikatapauksien oikeuttamat palvelut (6, s. 19)

	Henkilöauto		Pakettiauto
	Mobilo Life	Mobilo	MobiloVan
Voimassaolo ensirekisteröinnistä alkaen	24.10.1998-31.3.2008	alkaen 01.04.2008	alkaen 1.10.2012
Voimassaolon kesto ensirekisteröinnistä alkaen rajoituksetta	2 vuotta	4 vuotta	2 vuotta
Jatkuminen	Huollosta huoltoon, max. 30 vuotta	Huollosta huoltoon, max. 30 vuotta	Huollosta huoltoon, max. 30 vuotta
Uudelleen alkaminen	huollon myötä	huollon myötä	huollon myötä
Käytetyt palvelut	Tekniset vikatapaukset		
	-	Onnettomuus, ilkivalta, tahaton pikkuvahinko	-
Palvelut			
Vikapaikalla käyminen	x	x	x
Apu paikanpäällä	x	x	x
Hinaus	x	x	x
Taksi/kuljetuspalvelu/julkinen kulkuväline	x	x	x
Auton palautuspalvelu	x	-	x
Sijaisauto	x Max. 5 kalenteripäiväksi	x Max. 3 kalenteripäiväksi	x Max. 3 kalenteripäiväksi
Lento/juna	x	x	x
Hotelli	x Max. 5 kalenteripäiväksi	x Max. 3 kalenteripäiväksi	x Max. 3. kalenteripäiväksi
Auton palautus	x Kustannusraja	x	x Kustannusraja
Varaosien hankinta	x	x	x

Voidaan todeta, että Mobilo on tavallista hinaus- ja tiepalvelua pidemmälle viety palvelu. Asiakkaalle pyritään useilla eri keinoilla mahdollistamaan liikkumisen jatkuminen, vaikka tämän omaa autoa ei saataisi välittömästi ajoon. Lähtökohtaisesti asiakkaan auto pyritään saattamaan toimintakuntoiseksi, ja jos tämä ei onnistu, tarjotaan auton hinaus huoltopisteeseen. Tilanteesta riippuen asiakkaan auton jäädessä huoltopisteeseen tulee mahdolliseksi matkan jatkaminen esimerkiksi taksilla tai lentokoneella tai majoittuminen korjauksen ajaksi hotelliin sen mukaan, mikä ratkaisu kussakin tilanteessa on kokonaisuuden kannalta järkevin. Palvelun tarjoamat taloudelliset hyvitykset ovat siis huomattavat, mikä selkeästi luo kuvaa Daimlerin luottamuksesta tuotteensa laatuun.

2.3.2 Osakokonaisuuksien toteuttaminen

Kuten aiemmin todettu, Mobilo on Daimlerin palvelu Mercedes-Benz-asiakkaille. Eri maaorganisaatiot toteuttavat omilta osiltaan palvelun. Suomessa maaorganisaationa toimii Veho, joka vastaa myös Mercedes-Benzin maahantuonnista (2). Vehon eri toimipisteet sekä muut Suomessa toimivat valtuutetut huoltopisteet toimivat palvelun huoltopisteinä, joissa palveluun liittyvät korjaukset hoidetaan. Vuorokauden ympäri päivystävä huolto, Service24h, on Vehon tuottama (6, s. 3). Mobilon toiminnoista osa on ulkoistettu Falckille, joka on Liikkuvuuspalveluohjeistuksessa mainittu autoliitto/tiepalveluorganisaatio (6, s. 7, 8, 11). Lisäksi tietyt käyttäjälähtöiset tilanteet hoitaa Autoliitto (3). Mobilo on siis Mercedes-Benzin oma liikkuvuuspalvelu, jonka toteutuksesta vastaavat Suomessa Veho sekä Falck, eikä sitä tulisi sekoittaa muiden organisaatioiden, asiakkailleen tarjoamiin tiepalveluihin, kuten Autoliiton jäsenilleen tarjoamaan (10).

Suomessa ja Pohjoismaissa Mobilon puhelinpäivystyksen eli niin sanotun call-centerin tai avustuskuskuksen toiminta on valtuutettu Falckille (4). Mobilon päivystysnumero on käytettävissä vuoden jokaisena päivänä 24 tuntia vuorokaudessa, joten toiminnon teettämisen on katsottu olevan tehokkainta yhteistyössä Falckin kanssa (6, s. 5). Falckilla on oman yritysrakenteensa ansioista valmiina edellytykset toteuttaa päivystys, joten yhteistyö tuo tehokkuutta, kun Vehon ei tarvitse toteuttaa omalle organisaatiolle ylimääräisiä toimintoja. Lisäksi Mobilon liittyvät hinaukset ja tiettyntyyppiset vikatilanteet, joissa ei tarvita Mercedes-Benz-erikoisosaamista toteutetaan Falckin toimesta (4; 6, s. 11). Pohjoismaiden lisäksi Euroopassa toimii myös muita vastaavanlaisia pienempiä avustuskuskuksia, mutta suurin osa on keskitetty Maastrichtiin Alankomaihin (6, s. 7).

Mobiloon liittyy läheisesti myös Service24h-palvelu, joka kuitenkin on erillinen palvelun osa. Service24h:n ensisijainen päämäärä on mahdollistaa matkan jatkuminen suoraan vikapaikalta ilman korjaamokäyntiä (6, s. 3). Kyseessä on siis huollon päivystyspalvelu. Käytännössä esimerkiksi pääkaupunkiseudun alueella on Suomessa kaksi Service24h-autoa (2), joilla pystytään siirtymään asiakkaan luokse ja suorittamaan erilaisia korjauksia ja mahdollistamaan matkan jatkuminen ilman auton hinausta tai ajamista huoltopisteeseen. Palvelu velvoittaa sopimuksien mukaisesti kaikkia Mercedes-Benz-toimipisteitä palvelemaan aukiolojensa puitteissa, jos korjaus paikan päällä ei ole mahdollista. Lisäksi Service24h-toimipisteet päivystävät vuorokauden ympäri. (11, s. 4)

Service24h-päivystys nostaa tien päällä sattuneet vikatapaukset kiireellisimmiksi, ja kyseiset tapaukset pyritään hoitamaan niin, että asiakas pääsee jatkamaan paikan päällä suoritetun korjauksen jälkeen matkaa tai auto hinataan korjaamolle, jossa tapaus käsitellään kiireellisenä (11, s. 4). Service24h-mekaanikolta edellytetään huomattavaa kokemusta ja osaamista Mercedes-Benz-henkilöautojen parissa työskentelystä sekä tuntemusta tehtävän vaatimista erityisosaamisalueista, kuten varaosien myynnistä, asiakaspalvelusta ja työturvallisuuskäytännöistä, joita tien päällä työskennellessä tulee huomioida (11, s. 19–21). Service24h-mekaanikoilla on pääkaupunkiseudulla käytössään kaksi työkaluin ja tarvittavin järjestelmin varustettua pakettiautoa (2). Järjestelmiin kuuluvat esimerkiksi Mercedes-Benzin merkkikohtaiset testerit ja verkkoyhteys, jotka osaltaan mahdollistavat, että Service24h:lla pystytään tuottamaan huomattavan kattavaa palvelua ja vastaamaan yleisiä tiepalveluntarjoajia paremmin Mercedes-Benzin vaatimiin merkkikohtaisiin ominaispiirteisiin.

3 Tekniset haasteet vikatilastojen valossa

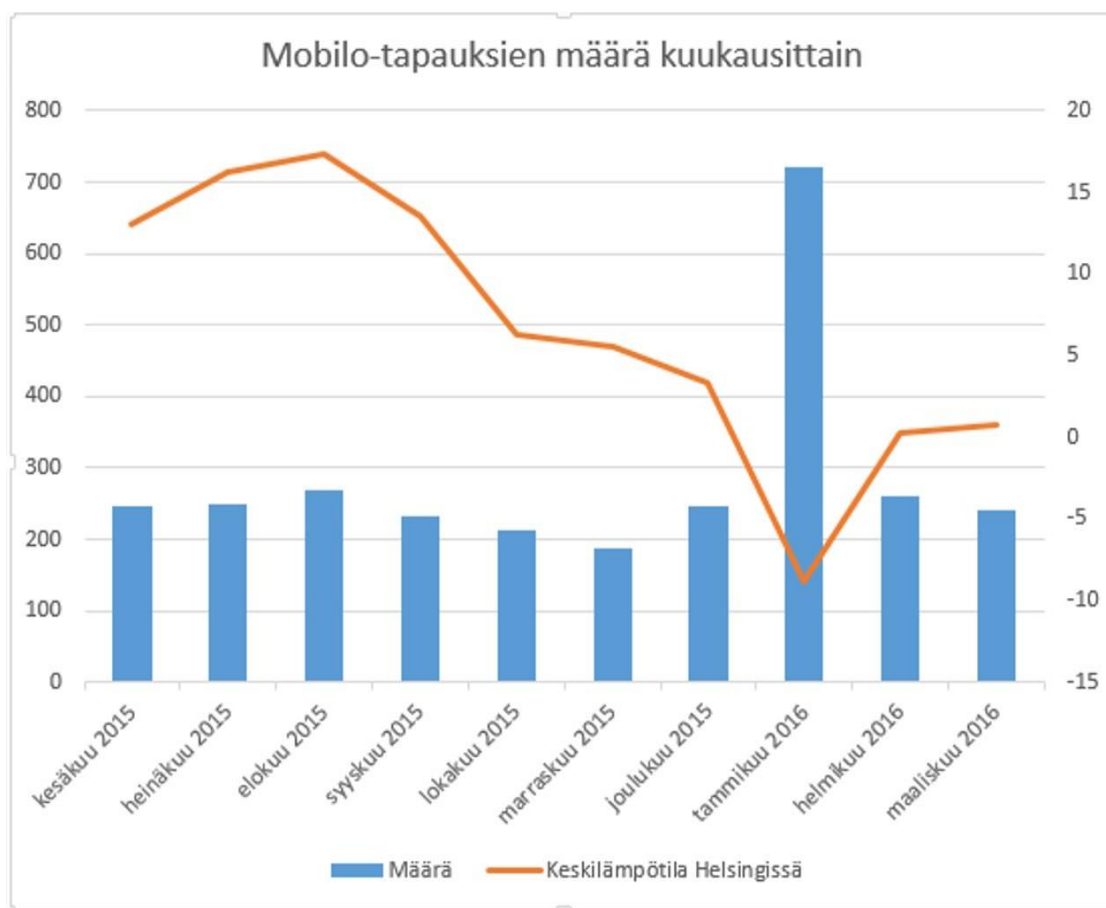
3.1 Falckin tuottama tilasto Mobilo-tapauksista

Falck toimitti työtä varten erittelyn tilastoiduista Mobilo-tapauksista toukokuusta 2015 huhtikuuhun 2016. Tilastosta selviää tapauksessa kyseessä oleva automalli, rekisteröintipäivä, tapahtuma-aika, tapahtumatyyppi sekä tarkempi selostus tapaustyyppistä. Tapauksia oli yhteensä 3118. Huomioitavaa tilastossa on se, että se ei ota kantaa, miten vika tai ongelma on lopulta ratkennut tai mikä lopullinen diagnoosi esimerkiksi korjaamolla on ollut. Tämän seikan Falckin operatiivinen johtaja Miika Leppänen mainitsi myös yhdeksi haasteeksi kehityksen kannalta. Falckilla ei ole kattavasti tietoa, miten

auton käsittely on jatkunut esimerkiksi hinauksen jälkeen korjaamalla. Näin ollen on vaikea arvioida, kuinka hyvin ensimmäinen puhelimesta asiakkaan antamien tietojen perusteella tehty arvio on onnistunut. (3; 12)

3.1.1 Mobilo-tapausten esiintymistiheys vuodenaikojen suhteen

Tilaston tarkastelu ja analysointi osoittaa, että kovat pakkasjaksot asettavat haasteita auton akuille ja tällöin myös avustuskeskus kuormittuu eniten. Ongelmalliseksi tilanteen tekee se, että Mobilo-tapauksia on keskimäärin 287 kuukaudessa, mutta tilaston tarkastelujakson kylmimpänä kuukautena tammikuussa 2016 tapauksien määrä yli kaksinkertaistuu (12). Lisäksi tammikuun ruuhkaisimpana aikana osaa tapauksista ei ehditä ottamaan vastaan ja käsittelemään Mobilo-tapauksina, vaan nämä ratkeavat muilla tavoilla, jolloin ne eivät päädy tilastoon (3). Käytännössä kalustoa ja henkilökuntaa ei voida mitoittaa ruuhkahuipun mukaan, koska tällöin se olisi tarpeettomana suurimman osan vuotta, mikä ei kustannuksellisesti olisi tehokasta. Ruuhkahuippujen aikana joudutaankin tehtäviä priorisoimaan, jolloin kiireettömämpien tapausten odotusajat saattavat pidentyä huomattavasti (2). Kuvaan 1 on koottu Mobilo-tapaukset kuukausittain sekä Helsingin eri kuukausien keskilämpötilat. Toukokuu vuodelta 2015 sekä huhtikuu vuodelta 2016 on jätetty pois, koska näiltä ei ole tietoa koko kuukaudelta.

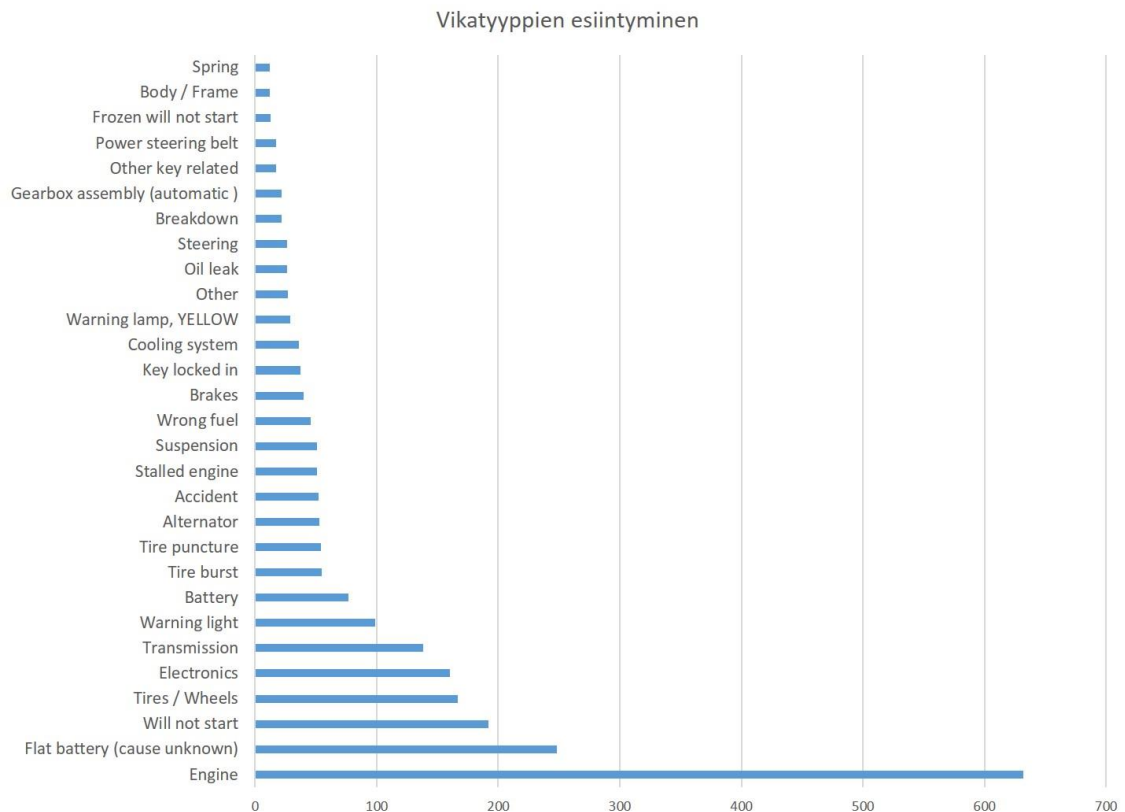


Kuva 1. Mobilo-tapauksien ja Helsingin keskilämpötilan yhteys (12; 13)

Kuva 1 vahvistaa Leppäsen näkemystä kovien pakkasjaksojen vaikutuksesta Mobilo-tapausten esiintymistiheyteen (3). Tammikuu 2016 oli tarkastelujakson selkeästi kylmin kuukausi, minkä lisäksi myöskin kuukauden alimmat lämpötilat olivat huomattavan kylmiä (13). Kuvaajassa on käytetty vertailulämpötilana Helsingin keskilämpötilaa, koska oletuksena pääkaupunkiseudun suuren väestötiheyden johdosta myöskin autokanta on suuri. Lisäksi pohjoisemmilla sekä itäisemmillä paikkakunnilla alhaiset keskilämpötilat ovat tavallisempia (13), joten yhteys Mobilo-tapauksien määrän muutoksiin ei olisi yhtä selkeä. Käytännössä tammikuun 2016 piikki tilastossa on aiheutunut pakkasjaksosta, jolloin lämpötilat laskivat alle -20 celsiusasteen. Voidaan todeta, että on olemassa kriittinen lämpötila, jonka alitus johtaa selkeään kasvuun Mobilo-tapauksien esiintymistiheydessä.

3.1.2 Mobilo-tapausten jaottelu

Eri vikatyyppejä on Falckin tilastoimassa ajanjaksossa 110, joiden lisäksi on huomattava joukko määrittelemättömäksi jääneitä vikoja. Yli kymmenen kertaa tarkastelujakson aikana esiintyviä vikatyyppejä on 29. Kuvaan (12) kaksi on kerätty nämä vikatyypit.



Kuva 2. Mobilo-tapausten ryhmittely (12)

Tilasto kertoo, miten tapaukset on lähtökohtaisesti jaoteltu. Vian tarkempi diagnoosi voi olla erilainen kuin alkuperäinen tilannearvio, ja kuten aiemmin todettiin, Falckilla ei ole kattavaa tietoa, miten tapauksien käsittely on korjaamoilla edennyt. Tarkempi kuvaus paljastaa, että suurin osa tapauksista on liittynyt akkuperäisiin ongelmiin ja auton käynnistymättömyyteen. Todellisuudessa myös tapaukset "engine" sekä "electronics" osoittautuvat liittyvän pääasiassa auton käynnistymättömyyteen, kun tilastosta tarkastellaan tarkempia kuvauksia tapahtuneista. Voidaan todeta, että karkeasti puolet kaikista tapauksista liittyy auton käynnistys- ja akkuongelmiin.

3.1.3 Akkutekniikan merkitys liikkuvuuspalvelulle

Akkuongelmat liittyvät edellä esille tulleeseen kylmien ajanjaksojen aiheuttamaan Mobilo-tapausten yleistymiseen. Autossa käynnistysakku antaa virtaa käynnistysmoottorille, joka pyörittää moottoria autoa käynnistettäessä (14). Mitä kylmempi akku on, sitä huonommin se antaa virtaa käynnistettäessä ja toisaalta ottaa ladattaessa. Tämä johtaa tilanteeseen, että kovilla pakkasilla, kun akulta vaadittaisiin kaikista eniten, niin se latautuu kaikista huonoiten. Tilanne vaikeutuu entisestään, jos ajosuoritteet ovat lyhyitä, jolloin latausajatin jäävät lyhyiksi. Heikkoa lataustilannetta vaikeuttaa lisäksi se, että uusissa autoissa akun lataus on monesti jaksotettu niin, että akun varaustila pysyy alle nimellisen maksimivarauksen, mikä mahdollistaa tehokkaamman latauksen moottorijarrituksen yhteydessä ja näin paremman polttoainetalouden. Tästä syystä akun ei ole tarkoituksaan latautua ajon aikana niin paljon kuin olisi mahdollista. Leppäsen näkemyksen mukaan eri merkkien välillä ei ole suuria eroja akkuperäisissä ongelmissa (3). Tästä voidaan päätellä, että akun heikkoon kylmänkestävyyteen ei ole löydetty toimivaa ratkaisua perinteisellä käynnistysmoottorilla ja lyijyakulla toimivissa autoissa. Käytännössä auton säilyttäminen lämpimässä tallissa ja lohkolämmittimen ulkopistokkeen kautta toimiva akkulaturi parantaisivat tilannetta, mutta kaikilla autoilijoilla ei ole mahdollisuutta lämpimään talliin ja kirjoittajan mekaanikkotyökokemuksen perusteella mainittu laturityyppi on melko harvinainen.

Tulevaisuudessa liikkuvuuspalveluiden toimenkuvaan tulee vaikuttamaan sähköautojen ja hybridien yleistyminen. Nämä eroavat teknisesti perinteisistä polttomoottoriautoista. Sähköautoissa ei ole käynnistysmoottoria, koska sähkömoottoria ei tarvitse käynnistää ennen liikkeellelähtöä, mutta myös hybridistä käynnistysmoottori saattaa puuttua tai käynnistys voidaan tehdä joko käynnistysmoottorilla polttomoottoriauton tapaan tai ajoon käytettävällä sähkömoottorilla. (14; 15, s. 42; 16, s. 48; 17, s. 55) Sähkömoottorit toimivat lähtökohtaisesti korkeajännitteellä, joten autoissa on korkeajänniteakusto. Tämän ansioista polttomoottori usein käynnistetään käyttämällä korkeajänniteakustoa ja auton liikuttamiseen käytettävää sähkömoottoria perinteisen 12 voltin lyijyakun ja käynnistysmoottorin sijaan. Tilanteessa, jossa hybridiauto ei akun alhaisen varaustilan takia käynnisty, apuvirran antamistapa saattaa poiketa polttomoottoriautoon käytettävästä antamistavasta. Asiaan ei ole yksiselitteistä ohjetta, vaan eri malleilla on omat ohjeistuksensa. Tyypillisesti hybridiautoissa korkea- ja matalajännitepiirit on yhdistetty jännitteenmuuntimella. Erillisiä latauspisteitä voidaan usein käyttää ulkopuolisen virranlähteen liittämiseen. Tällaiset ovat yleisiä myös uudemmissa polttomoottoriautoissa akun valvontajärjestelmien takia. Jos autossa on akun tilaa valvova elektroniikka, ulkopuolis-

ta virtalähdettä ei saa kytkeä suoraan akun napoihin. Merkki- ja mallikohtaiset ohjeet saattavat kuitenkin vaihdella, joten yleispäteviä ohjeita akun ulkopuoliseen lataamiseen ja apuvirran antamiseen ei ole. Hybridi- ja sähköautojen muiden teknisten erojen lisäksi niiden korkeajänniteakut eroavat perinteisistä lyijyakuista huomattavasti, joten kylmänkestävyyskin saattaa olla erilainen. (14; 15; 16; 17) Sähkö- ja hybridautojen yleistymisen tuleekin varmasti asettamaan omat haasteensa liikkuvuuspalveluiden ja Mobilon toteutukselle. Vähenevätkö kylmiin ajanjaksoihin keskittyvät Mobilo-tapaukset tai tuoko korkeajännitepuoleen liittyvät viat lisähaasteita autojen kanssa työskentelyyn?

3.1.4 Akkutekniikkaan liittymättömät Mobilo-tapaukset

Auton käynnistykseen ja akkuun liittyvien tapausten lisäksi yksittäisiä isompia tapauksia ovat renkaiden tyhjeneminen ja vaihteisto-ongelmat. Nämä eroavat selkeästi moottorin käynnistämiseen liittyvistä ongelmista, eikä niillä ole selvää syy-yhteyttä talven kylmiin ajanjaksoihin. Yhteensä tapauksia on kuitenkin vain noin 400, joten ero akkuperäisiin ongelmiin on huomattava. (12) Tyhjentyneet renkaat ovat selkeitä tiepalvelun tarjoajan kannalta, mutta nykyaikaisen auton vaihteistoviat voivat olla hyvinkin haastavia ja usein jopa vaihteiston kytkeminen vapaalle saattaa osoittautua haasteelliseksi tai mahdottomaksi tapahtumapaikalla.

Tilastoon on myös osittain eritelty eri vikavalon syttymisestä aiheutuneet yhteydenotot. Tapaukset on jaettu ryhmiin ”warning light”, ”warning light, RED” ja ”warning light, YELLOW”. Tarkemmin tarkasteltuna suurin osa tapauksista warning light –ryhmässä on keltaisen vikavalon aiheuttamia. Ongelmat liittyvät tyypillisesti moottorin häiriövaloon ja auton hätäkäyttöön. Kaikkiaan tapauksia on tarkastelujakson aikana noin 100. Tämän opinnäytetyön kannalta keskeinen asia on, onko keltaisen vikavalon aiheuttamat tapaukset pystytty varmistamaan ajokelpoisiksi ja ohjaamaan asiakas omatoimisesti ajamaan auto korjaamolle. Toisaalta punaisen merkkivalon aiheuttamia tapauksia on neljä, joten onko näissä tapauksissa varmistettu, ettei autoa ajeta ja mahdollisesti aiheuteta lisävahinkoja autolle? Tässä opinnäytetyössä ei tarkastella tarkemmin kulurakenteen kannalta, miten esimerkiksi epäonnistunut tulkinta asiakkaan antamasta tilannekuvauksesta vaikuttaa taloudellisesti, jos virhetulkinnan seurauksena autoon tulee lisävaurioita, vaan tarkoituksena on luoda työkaluja erilaisten tilanteiden hallintaan ja arviointiin. (12)

Muut tilastossa ilmenevät tapaustyyppit ovat merkittävästi harvemmin ilmenneitä kuin edellä läpikäydyt. Näihin on vaikea löytää yhteistä tekijää, koska joukossa on tapauksia niin teknisistä syistä kuin myös käyttäjälähtöisistä ja ilkeilyistä. Mercedes-Benzin koulutusmateriaalilla ei pystytä vaikuttamaan tapauksiin, joissa kyse ei ole auton tekniikasta, ja toisaalta jokaisen yksittäisen tapauksen huomioiminen ei olisi tehokasta, joten tarkastelussa keskitytään useimmin ilmenneisiin tapauksiin. (12)

3.1.5 Mobilo-tilaston yhteenveto

Mobilo-tapauksien tilaston tarkastelu osoitti, että auton käynnistymiseen ja akkuun liittyvät ongelmat ovat suurimmassa roolissa palvelun tarjoamisessa. Nämä tapaukset keskittyvät talven kylmimpiin ajanjaksoihin eivätkä välttämättä aiheuta ruuhkaa avustuskuskuksessa, jos riittävän kylmää ajanjaksoa ei talven aikana ole. Toisaalta vika- tai varoitusvalon syttymisestä aiheutuvat yhteydenotot ovat myös kohtalaisen yleisiä. Vika-alojen toiminta ja periaate niiden taustalla on osittain samanlainen riippumatta kyseessä olevasta merkistä ja mallista, mutta myös eroavaisuuksia löytyy. Tämän opinäytetyön kannalta oleellista on, erotetaanko Mercedes-Benzin vika- ja varoitusvaloista ne, jotka sallivat korjaamolle ajamisen ja ne, joiden syttyessä ajamisen jatkaminen voi johtaa lisäaurioihin ja -kustannuksiin.

3.2 ADACin ja Trafin vikatilastot

3.2.1 Luotettavuuden arviointi vikatilaston perusteella

Autojen luotettavuus on asia, joka puhuttaa kuluttajia. Erilaiset hinaus-, tie- ja katsastuspalvelujen tarjoajat julkaisevat vuosittain tilastoja eri automerkkien ja -mallien vioista. Esimerkiksi saksalaisen autokerhon ADACin ja saksalaisen katsastajan TÜV:n julkaisemia tilastoja käsitellään mediassa ja autojen luotettavuuksia vertaillaan tuloksien pohjalta. Suomessa Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi julkaisee Suomessa tehdyistä katsastuksista vikatilastoja. Tämän tyyppiset tilastot ovat siitä ongelmallisia, että ne eivät juuri kuvaa auton luotettavuutta, jos asia käsitetään kattamaan kaikki viat, joten kyseisiin tilastoihin tulee suhtautua melko kriittisesti. Lisäksi tilastojen julkaisijat eivät ole usein puolueettomia ja otanta saattaa olla rajallinen. Suurin ongelma hinaustilastoissa on se, että niistä käy ilmi vain kyseiselle toimijalle päätyneet tapaukset, joissa autoon on tullut ajamisen estävä vika. Katsastustilastoissa näkyy toisaalta vain turvalli-

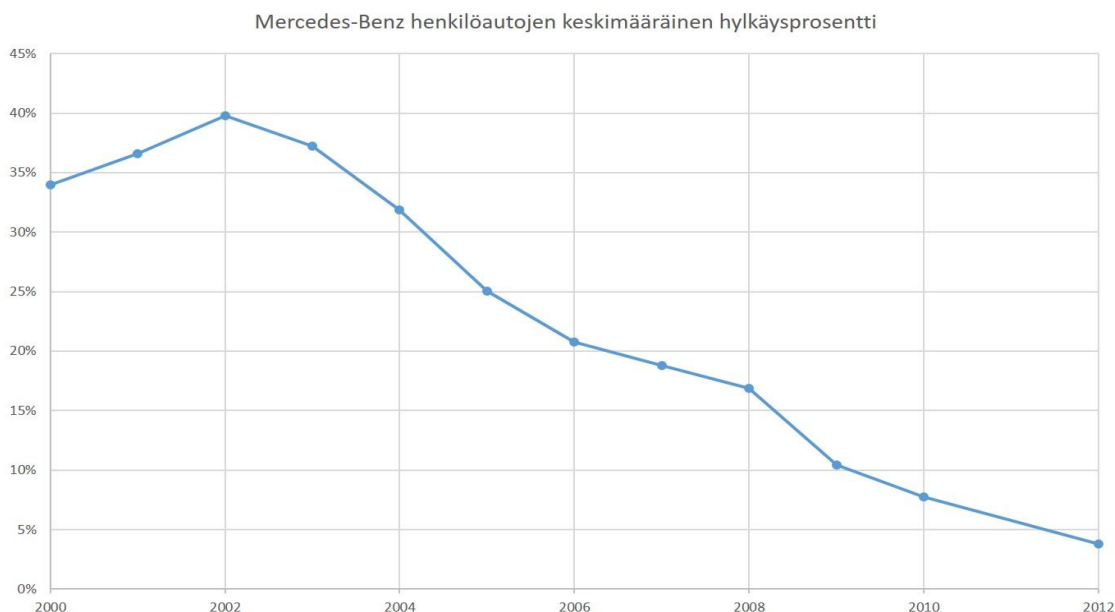
suuteen ja päästöihin vaikuttavat viat. Katsastustilastot ovat otannaltaan yleisesti ottaen hinaustilastoja parempia, koska esimerkiksi Suomessa suurin osa autokannasta katsastetaan vuosittain. Molempien tilastojen ongelmana on, että ne eivät millään tavalla ota kantaa korjaamoilla määräaikaishuoltojen yhteydessä tai erikseen tehtyihin korjauksiin. Lisäksi yleisesti tilastoissa automallin lisäksi jaotteluperusteena käytetään auton ikää eikä ajokilometrejä huomioida millään tavalla. Tämä hankaloittaa entisestään luotettavien tulkintojen tekemistä autojen käyttöasteiden vaihdellessa suuresti.

3.2.2 Tiepalvelutapaukset Saksassa

ADACin raportti Saksan tiepalvelutapauksista osoittaa saman kuin Falckin tilasto Mobilo-tapauksista. Suurimmat syyt matkan keskeytymiseen liittyvät raportin mukaan auton sähköjärjestelmiin. Raportin mukaan 46 prosenttia kaikista tapauksista johtuu akun, laturin ja käynnistinmoottorin ongelmista, mikä tukee aiempaa tarkastelua, jossa todettiin, että karkeasti puolet Mobilo-tapauksista liittyy auton käynnistysongelmiin ja ettei Mercedes-Benz eroa tässä suhteessa muista merkeistä. (18)

3.2.3 Tiepalvelussa ja katsastuksessa ilmenneiden vikojen erot

Trafin tilastoa tarkasteltaessa on muistettava, että katsastuksessa havaitut viat poikkeavat periaatteellisesti selvästi tiepalvelutilastojen vioista. Katsastukseen tullaan ajamalla, joten siellä havaitut viat eivät lähtökohtaisesti keskeytä ajoa. Mercedes-Benzin vikoja tarkasteltaessa havaitaan, että yleisimmät hylkäyssyyt liittyvät jarruihin sekä alustaan. Seuraavasta kuvasta käy ilmi, miten katsastuksessa hylättyjen Mercedes-Benzien osuus muuttuu auton iän myötä.



Kuva 3. Mercedes-Benz-henkilöautojen hylkäysprosentin kehitys auton iän myötä (19)

Kuva osoittaa selkeästi, että auton ikääntyessä myös katsastuksessa hylkäykseen johtavat viat yleistyvät. Trafin tilaston tarkastelu tukee tätä käsitystä, koska pääasiallisesti Mercedes-Benzin hylkäämisen syynä on auton mekaaninen osa, joka kuluu käytön ja iän myötä. Hinaustilastoissa esiintyvät sähköviat loistavat katsastustilastossa poissaolollaan. (19)

3.3 Mercedes-Benzin järjestelmät, joissa tilastojen viat esiintyvät

Mercedes-Benzin henkilöautoissa käyttämän tekniikan merkityksestä tiepalvelutoiminnan toteuttamiseen on vaikea vetää yleispäteviä johtopäätöksiä. Alustarakenteelliset ratkaisut poikkeavat suuresti eri mallien sekä mallivuosien välillä. Myös saman mallin eri versioissa saattaa olla poikkeamia, jos autoon on esimerkiksi valittu neliveto, ilma-jousitus tai vakiomallista eriävät jarrut. Myös moottorivaihtoehtoja on tarjolla useita eri mallien sisällä, joten näidenkin toiminnasta on vaikea tehdä yleistäviä johtopäätöksiä. Lisäksi tiepalvelulle tyypilliset tilanteet, joissa esimerkiksi rengas on tyhjentynyt, ovat useimmiten ulkoisen tekijän aiheuttamia, joten näihin ei auton teknisillä ratkaisuilla ole juurikaan merkitystä.

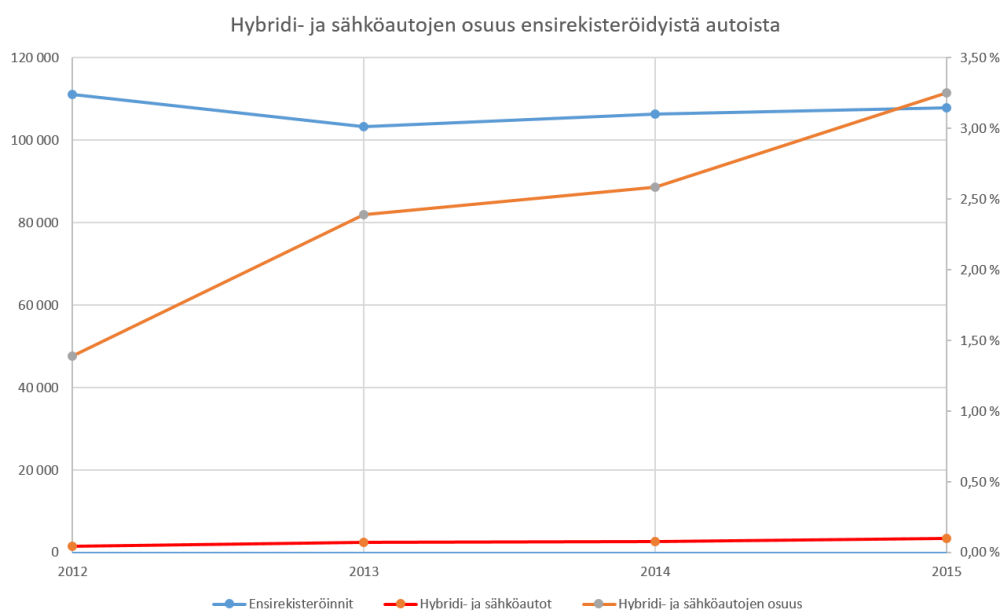
Sähköjärjestelmien osalta voidaan todeta Mercedes-Benzin tekniikan olevan yksi markkinoiden kehittyneimmistä. Lukuisat kuljettajaa auttavat avustin- ja turvajärjestel-

mät sekä erilaiset mukavuusjärjestelmät muodostavat monimutkaisen ja monipuolisen kokonaisuuden (20; 21). Sähköjärjestelmän perustana on akku ja laturi. Kiristyneet vaatimukset päästöjen pienentämiseksi ovat lisänneet sähkölaitteiden määrää, kun aiemmin monet muilla tavoilla toteutetut laitteet on muutettu sähkökäyttöisiksi. Tällöin niiden käyttö on mahdollista ainoastaan tarvittaessa, jolloin polttoaineesta otettavaa energiamäärää saadaan pienennettyä ja kulutusta laskettua. Lisääntyneiden sähkövarusteiden määrä toisaalta nostaa sähkönkulutusta, vaikka kokonaisenergiataloudellisuus parantuukin. Tämä asettaa energianhallintajärjestelmän yhä kovemmille vaatimuksille, vaikka periaatteellisesti akku ja laturi eivät ole muuttuneetkaan. Akkua voidaan toisaalta suurentaa, jolloin sen energia sisältö kasvaa ja laturia voidaan käyttää enemmän, jolloin akku latautuu tehokkaammin. Tällaiset ratkaisut toisaalta lisäisivät kulutusta suuremman akun tuoman lisämässän ja moottoria enemmän kuormittavan laturin takia.

Isoin ero Mercedes-Benzin käyttämässä tekniikassa tyypillisimpiin ratkaisuihin sähköjärjestelmissä lienee, että uudemmissa malleissa on pääasiallisesti siirrytty AGM-akkuun, jossa elektrolyytti on imeytetty lasikuitukudokseen. Osaltaan tähän on johtanut sammutusautomaatiikan tuoma lisäkuormitus akulle. AGM-akun käyttöikä on pidempi kuin vastaavalla nestelyijyakulla. Lisäksi akkujärjestelmä on monesti täydennetty toisella pienemmällä akulla. AGM-akussa elektrodit ovat kuitenkin lyijyä kuten perinteisissä käynnistysakuissa, joten se kärsii samoista ongelmista kuin akut, joissa elektrolyytti on nestemäisenä. Yksi ongelma lyijyn käytössä on, että akun varauksen laskiessa elektrodihin muodostuva lyijysulfaatti irtoaa, minkä takia akku ei varaudu enää yhtä hyvin kuin uutena. AGM-akun lisäksi toinen merkittävä periaatteellinen ero on mallisarjan W213 yhteydessä esiteltävä syväpurkaussuoja, jonka tarkoitus on estää akun purkautuminen auton seistessä paikallaan. Järjestelmä avaa ja sulkee akkupääkatkaisinta, jolloin saadaan estettyä viallisten komponenttien sähkönkulutus laitteisto nollaamisella. Ominaisuus liittyy selkeästi tiepalvelun yhteydessä ilmeneviin käynnistysongelmiin. (20; 14)

Selkeä tekninen muutos auton sähköjärjestelmiin tulee, kun kyseessä on hybridi tai täyssähköauto. Käytettäessä sähköä myöskin auton liikuttamiseen, joko polttomoottorin apuna tai sähkömoottori ainoana voimanlähteenä, sähköjärjestelmän tehon tarve on huomattavasti suurempi kuin pelkkiä tavanomaisia sähköjärjestelmiä käytettäessä. Sähköteho on jännitteen ja virran tulo, joten 12 voltin järjestelmässä virta nousisi liian suureksi esimerkiksi johtojen mitoitus ajatellen ja häviöiden kannalta. Tämän takia

hybrideissä ja täyssähköautoissa käytetään korkeampia jännitteitä. Esimerkiksi Mercedes-Benzin W212-mallin Bluetec Hybrid käyttää 120 voltin jännitettä (16, s. 10). Kyseinen malli on hyvä esimerkki Mercedes-Benzin hybriditekniikasta ja sen eroista polttomoottoriauton tekniikkaan. Auton ollessa paikallaan, auto käynnistetään vaihteiston yhteyteen sijoitetulla sähkömoottorilla. Sähkömoottoria käytetään myös auton liikuttamiseen. Akusto on tyypiltään Litiumioni-akusto ja lyijyakkua kehittyneempien muiden ominaisuuksien lisäksi sen energiasisältö on huomattavasti suurempi. Hybridi-tyyppejä on markkinoilla useita erilaisia, joten niiden yleistyminen tulee todennäköisesti näkemään tiepalveluntarjoajien toimenkuvassa. Sähköautojen akkujen kylmänkesto on saanut osakseen huomattavia epäilyjä ja selkeästi kovat pakkaset vaikuttavat heikentävästi esimerkiksi toimintamatkaan. Toisaalta sähkö- ja hybridautoissa tyypillisesti käytössä olevat Litiumioni-akut ovat kehittyneempiä kuin lyijyakut, joten näiden yleistyessä nähdään vähenevätkö pakkasen aiheuttamat käynnistysongelmat. Mercedes-Benz on käyttänyt litiumioniakkuja hybridautojen lisäksi tietyissä ylemmän luokan urheiluautomalleissaan sekä osassa W205-malleja eli uusimmassa C-sarjassa. Alustavat käyttökokemukset vahvistavat käsitystä litiumioniakun lyijyakkua paremmista ominaisuuksista. Erityisesti ominaisuus, että akku voidaan ajaa tyhjemmäksi ja käyttää laturia tehokkaammin, on havaittu hyväksi. Litiumioniakkujen lyijyakkua korkeampi hinta hidastaa niiden yleistymistä, joten luotettavaa tilastoa asiasta joudutaan odottamaan. Kuvasta 4 voidaan havaita viime vuosien sähkö- ja hybridautojen ensirekisteröintien kehitys. (14; 16)



Kuva 4. Sähkö- ja hybridautojen osuus ensirekisteröinneistä (22)

Trafin ensirekisteröintitilastoista voidaan päätellä, että hybridi- ja sähköautojen osuus kaikista ensirekisteröinneistä kasvaa. Osuus on kuitenkin pieni ja koko autokannasta vielä pienempi, mikä tarkoittaa, että esimerkiksi Mobilo-tapauksista osuus on niin pieni, että tilastollinen tarkastelu on epäluotettavaa. Uuden akkutekniikan toimivuudesta on tämän takia vaikea tehdä johtopäätöksiä, ennen kuin kanta kasvaa suuremmaksi. (22)

4 Digitalisoituminen autotekniikassa

4.1 Yleistä

Autotekniikan kehittyessä autosta saatavissa olevan tiedon määrä on jatkuvasti lisääntynyt. Viisikymmentäluvun auto oli käytännössä täysin mekaaninen kone ja yhdeksänkymmentäluvulta nykypäivään on ohjainlaitteiden määrä kasvanut muutamista jo useisiin kymmeniin, kuten edellä on myös Mercedes-Benzin kohdalla todettu tapahtuneen. Sähköistyminen ja digitalisoituminen ovat muuttaneet autoa teknisenä laitteena, mutta myöskin markkinavälineenä. Elektroniikan osuus auton arvosta on jo noin kolmannes, josta noin kaksi viidennestä koostuu ohjelmistoista (23, s. 2). Tulevaisuudessa elektroniikan merkitys lienee vain kasvamassa, joten kyse on merkittävästä markkinasta. (23, s. 1–3; 24, s. 20; 25, s. 10–11)

Huolimatta nykyauton kasvaneesta ja monimutkaistuneesta sähkötekniikan määrästä, on auto vielä pääasiassa itsenäisesti toimiva kokonaisuus (23, s. 1, 3). Lukuisilta antureilta saatua tietoa käytetään auton eri ohjainlaitteilla ja laskennalla täydennetään mitattuja arvoja (24, s. 20). Tietoa annetaan käyttäjälle erilaisten merkkivalojen ja mittareiden välityksellä. Korjaamoilla ohjainlaitteilta on luettu tietoa merkkikohtaisilla- sekä yleistestereillä. Tarve valvoa auton päästöihin vaikuttavia toimintoja, on johtanut standardoitumiseen vikakoodien lukemisessa (24, s. 63–66). Eri valmistajien autojen ohjainlaitteisiin saa yhteyden samanlaisen pistokkeen kautta, mikä on edesauttanut kuluttajan saatavilla olevien vikakoodienlukijoiden kehittymistä.

Vaikka auto on itsenäisesti toimiva laite, on langatonta tiedonsiirtoa auton ja eri vastaapuolien välillä ollut jo pitkään. Tällaista tiedonsiirtoa kutsutaan telematiikaksi. Termi tulee sanojen teletekniikka ja informatiikka yhdistämisestä. Autotekniikassa telematiikan sovelluksia on useita. Radio, keskuslukitus, bluetooth-sovellukset ja navigaattori hyödyntävät langatonta tiedonsiirtoa. Tämänäyttävät laitteet ovat luokiteltavissa suu-

rimmaksi osin viihde- ja mukavuuslaitteiksi, mikä käytännössä tarkoittaa, ettei niiden vikaantuminen vaikuta ajoturvallisuuteen tai auton muiden laitteiden toimintaan. Lisäksi suurin osa laitteista toimii, niin että auto on ainoastaan vastaanottaa tietoa, joten laitteet ovat yksinkertaisempia kuin laitteet, jotka sekä vastaanottavat että lähettävät tietoa. (5)

4.2 Internetin tuomat mahdollisuudet autotekniikassa

Täysin uusia ovia avaa mahdollisuus päästä käsiksi auton sisäiseen tietoon ulkopuolelta kuin myös esimerkiksi turvallisuuteen ja ajamiseen liittyvän tiedon välittäminen autolle. Ensimmäisten joukossa tällaisen tekniikan toivat saataville BMW ja Mercedes-Benz (5; 14; 23, s. 3). Kosch ym. esittävät auton telematiikkaa käsittelevässä teoksessa Automotive Internetworking, että tekniikkaa voitaisiin käyttää esimerkiksi parantamaan turvallisuutta ja taloudellisuutta sekä sujuvoittamaan liikennettä (23, s. 3). Autolle ja autoilijalle pystyttäisiin tekniikan avulla välittämään tietoa reaaliaikaisesti säästä ja tien kunnosta sekä edessä olevista liikennetilanteista. Tämän tyyppisen tekniikan jonkinasteinen standardointi hyödyttäisi kuluttajia, mutta myös valmistajia, ja Kosch ym. esittävätkin, että tämä olisi valmistajien tahtotila (23). Telematiikkatietojen seurantaa on käytössä jo ammattiliikenteessä kuljettajien työ- ja lepoaikojen seurannassa ja esimerkiksi rahdin kulun seurannassa. Tällaisissa järjestelmissä paikkatieto pohjautuu useasti GPS-järjestelmän tuottamaan tietoon.

Kosch ym. jakavat auton ulkopuolisen viestintäyhteyden kuuteen eri ryhmään. Auto on viestinnän toinen osapuoli ja toisena liikennekeskus, toinen auto, Internet, mobiililaitte, tienvarsi-infrastrukturi tai yksityinen verkko. (23, s. 8.) Erilaisten viestintämahdollisuuksien kautta avautuvat ovet kehittää esimerkiksi automatisoitua ajoa, jossa autot viestivät keskenään ja kytketään seuraamaan toisiaan jonossa tai hälyttää automaattisesti apua onnettomuuden sattuessa, kuten ilmailussa ja merenkulussa käytetty ELT- tai EPIRS-järjestelmä tekee (26, s. 15; 27, s. 1; 20, s. 98). Automatisoitu ajo ei tosin ole välttämättä täysin riippuvainen auton viestinnästä liikenneympäristön kanssa, kuten Koisaari artikkelissaan tuo esille (28).

4.3 Matkapuhelinsovellukset autotekniikassa

Autojen viestinnän kehittyminen mahdollistaa myöskin erilaisten älypuhelinsovellusten kehittämisen autoilijoille (29). Mukavuus- sekä viihdesovellukset ovat yleistyneet, mutta myös auton tilasta ja kunnosta voi saada tietoa esimerkiksi älypuhelimella. Aiemmin esimerkiksi vikakoodien luku on edellyttänyt auton pistokkeeseen tulevan adapterin hankintaa, joka on yhteydessä puhelimeen Bluetooth-yhteydellä, mutta verkkoyhteys mahdollistaa, että esimerkiksi korjaamot pystyvät lukemaan etänä auton tuottamaa tietoa (23, s. 3; 28; 29; 5). Bluetooth-yhteys sopii lyhyen matkan tiedonsiirtoon, muttei rajallisen kantamansa takia pidemmälle matkalle. Vares on opinnäytetyössään Mootto-rinohjainlaitteen diagnoosi etäyhteydellä kuvannut vikakoodien etälukuun tarkoitetun laitteen rakentamisen. Laite kytketään lisävarusteena OBD-pistokkeeseen ja se mahdollistaa 3G-verkon kautta vikakoodien lukemisen etänä esimerkiksi korjaamolta käsin. Työssä kuvataan laitteen toteutus ja käyttö, mistä voidaan päätellä, että tekniikka tämäntapaisiin sovelluksiin on jo saatavilla jopa kuluttajatasolla. (30)

4.4 Telematiikan kehittymisen tuomat mahdollisuudet

Auton verkottuminen ympäristön kanssa luo uudenlaisia mahdollisuuksia ja toisaalta haasteita. Tekniikka on jo olemassa, mutta käytännön sovellukset hakevat vielä paikkaansa ja kokonaisuus on vasta hahmottumassa. Autoilijoille suunnattuja kevyempiä sovelluksia on jo lukuisia, mutta jo nyt saatavilla on myöskin sovelluksia, joiden avulla autosta saa luettua tietoja, jotka ovat olleet aiemmin pääasiassa korjaamoiden käytettävissä (29; 30).

Tiepalvelulle etäyhteys avaa uusia mahdollisuuksia, kun auton tietoja pystytään lukemaan jo korjaamolta käsin asiakkaan yhteydenoton aikana ja näin voidaan varautua edessä olevaan tehtävään esimerkiksi ottamalla mukaan tarpeellisia varaosia. Toisaalta olisi kapeakatseista olettaa, että uusi tekniikka olisi käytössä ainoastaan valtuutetuille merkkihuolto-organisaatiolle. Markkinoilla on useita toimijoita ja esimerkiksi tieto autossa olevasta viasta, luo mahdollisuuden myydä korjaustyön tai varaosia, joten tällaiselle tiedolle tulee varmasti olemaan kysyntää markkinoilla. Tämä tietysti nostaa uuteen asiana autotekniikassa esille tietoturvan ja erilaiset oikeudelliset näkökulmat. Kenellä on oikeudet auton sisäiseen tietoon? Eräässä tapauksessa sähköauto Teslan omistaja oli onnistunut löytämään kuluttajalle tarkoittamatonta tietoa auton järjestelmistä.

Tapaus on mielenkiintoinen, koska auton omistaja toi tiedot esille sosiaalisessa mediassa. Tämä johti tietävästi Teslan toimesta auton ohjelmiston palauttamiseen vanhempaan versioon etänä kysymättä mieheltä lupaa. Toisaalta myös automatisoituun ajoon liittyy teknisten haasteiden lisäksi oikeudellisia ongelmia. Kuka on vastuussa onnettomuuden sattuessa, jos auto on ollut automaattiohjauksella – käyttäjä, auto, vai tekniikan suunnittelija tai valmistaja? Telematiikkatiedon jakaminen mahdollistaa myös yksilön liikkeiden ja seurannan, joten tullaanko tämän tyyppisiä tietoja käyttämään viranomaisten toimesta esimerkiksi ruuhkamaksujen tai ylinopeusseurannan perusteena? (31)

4.5 Mercedes-Benz-henkilöautojen telematiikka

Tämän insinööriyön tekijällä on opiskelualjalta kokemusta Mercedes-Benz-henkilöautojen huolto- sekä korjaustöistä kolmen vuoden ajalta. Lisäksi tiedonhankintavälineenä käytettiin Mercedes-Benz system technician -tason telematiikkakurssia, joka järjestettiin huhtikuussa 2016.

NTG eli neue telematic generation on Mercedes-Benzin uudemmista telematiikkasukupolvista käytettävä nimitys. Sukupolvet jaetaan vielä numeroinnilla eri versioihin ja pääpiirteittäin, sitä vanhemmasta järjestelmästä on kyse, mitä pienempi numero on. Ensimmäinen uuden sukupolven telematiikka järjestelmä NTG 1 esiteltiin W211-mallissa eli E-sarjassa vuonna 2002. Uusia sukupolvia tuodaan markkinoille uusien mallien sekä mallipäivityksien yhteyksissä. Tämän takia markkinoilla on samanaikaisesti useampia eri järjestelmiä. (5)

NTG-järjestelmään kuuluu karkeasti ottaen radio, äänentoistolaitteet, antennit, navigointiyksiköt sekä erilaiset televisio- ja viihdelaitteet. Mitä laitteita ja järjestelmiä autossa on, riippuu siitä, minkä sukupolven järjestelmästä on kyse, ja toisaalta siitä, mitä kaikkia varusteita autoon on asennettuna. Järjestelmien kehittyessä ovat yksittäiset komponentit vähentyneet ja laitteita on integroitu isommiksi kokonaisuuksiksi. Vaikka NTG-järjestelmät ovat periaatteessa itsenäisiä kokonaisuuksia, niin jo ensimmäisen sukupolven NTG-järjestelmästä lähtien telematiikkajärjestelmät ovat olleet liitettyinä auton muihin järjestelmiin CAN-väylän kautta. Käytännössä CAN-väylältä on saatu tieto peruutusvaihteen kytkemisestä peruutuskameran aktivoimiseksi tai välitetty käskyjä ratin käyttöpainikkeilta muille laitteille ja lisäksi navigoinnin paikkatiedon päivittämises-

sä on hyödynnetty GPS-paikannuksen lisäksi auton omien anturien tuottamaa matkatietoa. Kuitenkin tiedonsiirtoa autosta ulospäin on pitkään tapahtunut ainoastaan puheluiden muodossa. (5)

Tiepalveluntarjoamisen kannalta mielenkiintoinen seikka on auton puhelinjärjestelmien kehitys. Matkapuhelimia on ollut kiinteänä asennuksena jo kauan autokäytössä. Lähes kaikissa Mercedes-Benz-henkilöautoissa on tänä päivänä mahdollisuus käyttää matkapuhelinta Bluetoothin kautta, niin ettei puhelimen tarvitse olla kädessä. Bluetoothin lisäksi telematiikkasukupolvesta riippuen autossa on mahdollisesti myös oma antenni, jonka avulla saavutetaan parempi signaalinvahvuus kuin matkapuhelimen omalla antennilla. Tarjolla on myös erilaisia mahdollisuuksia liittää puhelin autoon esimerkiksi akun latausta varten. NTG 4.5 -sukupolven yhteydessä mahdolliseksi tuli käyttää internetpalveluita Comand online -keskusyksikön avulla. Järjestelmä käyttää autoon Bluetoothilla liitettyä matkapuhelinta yhteyden luontiin Daimler Vehicle Backened -järjestelmän kanssa. Käytännössä tämä mahdollisti Mercedes-Benzin omien sovellusten käytön ja rajallisesti vapaan internetin selaamisen. Esitettävän tiedon määrää rajoitetaan ja osa tiedosta optimoidaan esitettäväksi auton Comand-järjestelmässä. (5)

Geneven autonäyttelyssä 2014 Mercedes-Benz esitteli Mercedes me -palvelun. Tämä jakautuu vielä pienempiin kokonaisuuksiin: move me, me connect, assist me, finance me ja inspire me. Me-palvelut eroavat aiemmin command online yhteydessä käytettyä verkkoselaamisesta Internetiin yhdistämisen suhteen. Auto, jossa on käytössä me-palvelut, on varustettu omalla com-moduulilla ja esimaksetulla SIM-kortilla, joiden avulla auto yhdistetään Internetiin. Toisin sanoen erillistä matkapuhelinta ei tarvita tiedonsiirtoon. Palveluiden tarkoitus on tarjota asiakkaille erilaisia mukavuus- ja hyötypalveluita. Me connect otettiin käyttöön W205-mallissa eli C-sarjassa 2014 syyskuussa. Palvelu sisältää tulevaisuudessa pakolliseksi tulevan hätäpuhejärjestelmän (3) lisäksi, kolari-, huolto- ja vikatilannehallinnan yhteyspalvelut sekä telediagnoosin. Telediagnoosi tarkoittaa aiemmin mainittua vikakoodien lukumahdollisuutta korjaamolta käsin. Lisäksi palvelu sisältää mahdollisuuden asentaa älypuhelimeen sovelluksen Mobilon käyttöä varten. Toiminnot ovat käytössä jo useissa Euroopan maissa ja Suomeen me connect tulee joulukuussa 2016. (5; 17, s. 73) Vaikka palvelu mahdollistaa uusia tapoja siirtää tietoa ja palvella asiakasta, niin Leppäsen mukaan käyttöaste ei Euroopassa ole vielä noussut huomattavaksi (3).

Mercedes-Benzin tapa toteuttaa verkkoyhteys ja mobiilipalveluita autoon on teknisesti melko yksinkertainen, eikä tekniikka sinänsä ole uutta. Tiedonsiirto tapahtuu matkapuhelinviestinnän näkökulmasta samalla tavalla kuin Vareksen kuvaamalla vikakoodien etälukulaiteella (30). Autokäyttöön tuodut uudet tiedonsiirtosovellukset kuitenkin mahdollistavat aiemmin esille tuotujen ominaisuuksien kehittämisen. Keväällä 2016 esitelty E-sarjan Mercedes-Benz ja siinä käytettävä NTG 5.5 -telematiikkasukupolvi tuo tekniikan konkreettisesti kuluttajan ulottuville, ja uusi tekniikka herättää mielenkiintoa myös alan lehdissä, kuten Mehistön E-sarjan koeajoartikkelin perusteella voi todeta (21). Mercedes-Benzin esittelemät uudet ominaisuudet ja palvelut on osaltaan myös toteutettu niin, että ne sitouttavat asiakasta entistä vahvemmin käyttämään merkkikohtaisia palveluita. Verkkoyhteys on toteutettu Daimlerin kautta keskitetysti eikä esimerkiksi asiakkaan oman matkapuhelimen liittymän avulla. Käytännössä tämä tarkoittaa, että ulkopuolisen on vaikea tarjota esimerkiksi auton vikakoodin etälukua, mutta toisaalta toteutus takaa paremman tietoturvan kuin suoraan OBD-pistokkeeseen kytkettävä vikakoodien etälukulaite. (5; 20)

4.6 Tiedon esittäminen kuljettajalle

Telematiikkajärjestelmät liittyvät suurilta osin erilaisiin viihde- sekä mukavuusjärjestelmiin. Kuten edellä on todettu, turvallisuuteen ja kuljettajan avustamiseen liittyvät järjestelmät kehittyvät ja yleistyvät myös jatkuvasti. Tuulilasiin liitetty kamera tunnistaa liikennemerkkejä ja muistuttaa niistä kuljettajaa, ja pimeänäkökamera havaitsee hirven, ennen kuin auton valokeila osuu siihen. Lasinpesunesteen loppumisesta ja renkaan tyhjenemisestä ilmoittavat merkkivalot ovat arkipäivää uusissa autoissa. Mercedes-Benzin uusimman sukupolven telematiikkajärjestelmä viestii muiden vastaavilla järjestelmillä varustettujen autojen kanssa ja välittää tietoa mahdollisista vaaroista, ruuhkista ja muista reitille osuvista poikkeamista. (5; 21; 20, s. 100.) Osittain tällaiset järjestelmät ovat kuljettajaa avustavia, mutta jo valmiiksi kuormittavassa ja vaativassa ajotilanteessa ylimääräinen tieto saattaa olla häiriöksi. Tällaisessa tilanteessa on mahdollista menettää tilannetietoisuus, jos jonkin yksittäisen asian tulkinta vie kuljettajan kapasiteetista liian suuren osan. Keskittyessä ajamisesta irrallisiin toimintoihin, saattaa ajotilanne kehittyä nopeasti erilaiseksi kuljettajan huomaamatta. Tällöin kuljettaja saattaa joutua hämilleen palauttaessaan huomion ajamiseen ja tilannetietoisuuden palautuminen kestää hetken.

Edellä kuvatun laisesta tilanteesta on kyse myös matkapuhelinta ajon aikana käytettäessä. Puhelu vie huomiota ajamisesta ja vaaratilanne saattaa kehittyä kuljettajan huomaamatta. Liikenneturvan mukaan matkapuhelimen käyttö oli aiheuttanut neljälle kymmenestä vaaratilanteita liikenteessä (32). Tieliikennelaki rajoittaa häiritsevien laitteiden käyttöä ajon aikana ja toisaalta matkapuhelimen käyttö niin, että se on kädessä, on kokonaan kielletty (33). Ajoa avustavien ja turvallisuuteen liittyvien varusteiden käyttöä sekä niiden toimintoja ei ole yhtä lailla säännelty kuin selkeästi viihde- ja mukavuusjärjestelmien. Autonvalmistajat pyrkivät suunnittelemaan uusista järjestelmistä mahdollisimman turvallisia ja käytettäviä, ja esimerkiksi Mercedes-Benz testaa jatkuvasti Stuttgartin ympäristössä uusia järjestelmiä ja niiden toimivuutta (5). Uudet innovaatiot eri merkeillä saattavat olla kuitenkin huomattavan erilaisia ja saman ominaisuuden toteutus täysin erilainen. Kirjottaja on omassa työssään havainnut, että esimerkiksi renkaan tyhjenemisestä varoittavan järjestelmän nollaaminen saattaa vieraan merkin kohdalla viedä moninkertaisesti saman ajan kuin tutun merkin kanssa.

Pitkään käytössä olleet autojen merkkivalot, kuten öljynpaineesta tai moottorinhäiriöstä varoittavat, ovat toisaalta vakiintuneet autotekniikassa pitkälti samanlaisiksi. Mobilon tilastoja tarkastellessa pääasiassa kyse oli keltaisesta moottorinhäiriövalosta, jos tapaukseen liittyi varoitusvalon syttyminen auton mittaristoon (12). Havainto kertoo, että merkkivalon viestimä vakavuusaste on kohtalaisen hyvin tiedossa, mutta toisaalta tilasto ei kerro, kuinka suuressa osassa tämäntyyppisiä tapauksia ei ole ollenkaan otettu yhteyttä Mobilo-numeroon vaan ajamista on jatkettu. Kyseinen tilaston perusteella on positiivista havaita, että Mercedes-Benzin kuljettajaa avustavat järjestelmät tai auton mukavuus- ja viihdejärjestelmät, eivät ole käytännössä aiheuttaneet Mobilo-yhteydenottoja (12). Tällaisten järjestelmien viat ovat luonteeltaan sellaisia, että auto on ajettavissa turvallisesti niiden vikaantuessa ja ongelma voidaan hoitaa normaalina tapauksena korjaamalla.

5 Falckin materiaalin toteutus

Yksi tämän opinnäytetyön lähtökohdista on tarkastella tarvetta Mercedes-Benz-merkkikohtaisen koulutus- tai ohjemateriaalin tarpeellisuutta Mobilon avustuskusken henkilökunnalle. Ajatuksena oli selvittää, aiheuttaako Mercedes-Benzille ominaiset vianilmenemistavat tai kuljettajalle tarjottava informaatio ongelmia Falckin toteuttaman avustuskusken työntekijöille, joiden merkkikohtainen tuntemus ei ole samalla tasolla

Mercedes-Benzin parissa pääasiallisesti työskentelevien merkkiorganisaatioiden työntekijöiden kanssa.

Koulutusmateriaalin suunnittelu aloitettiin pohtimalla ja selvittämällä, minkälainen kohderyhmä on ja minkä tyyppinen materiaali palvelisi tarkoitusta parhaiten. Toteutuksessa ei lähdetty syvällisemmin miettimään erilaisia oppimisteorioita ja mitä hyötyjä erilaiset toteutustavat sisältäisivät kognitiivisessa mielessä, koska tämän katsottiin olevan toteuttajan osaamisalueen ulkopuolella. Sen sijaan yhteistyössä Falckin ja Vehon edustajien kanssa pohdittiin, minkälainen ratkaisu olisi käytännön kannalta toimivin. Leppäsen kanssa käydyn keskustelun tuloksena todettiin, että työn ohessa käytettävä tarkistuslistatyyppinen materiaali todennäköisesti jäisi hyödyntämättä. Avustuskeskukseen tulevien puheluiden keston ollessa vain muutaman minuutin luokkaa veisi erillisen materiaalin käyttö suhteettoman paljon aikaa, ja näin ollen kynnys tällaisen käyttöön olisi todennäköisesti liian iso. Falck tarjoaa palveluita myös muiden merkkien asiakkaille, joten käytännössä merkkikohtaisten materiaalien tuottaminen työn ohkeen, johtaisi liian suureen materiaalmäärään, jolloin materiaalin hallinta tulisi ongelmalliseksi. (3)

5.1 Avustuskeskuksen toimintaympäristö ja henkilökunta

Leppänen arvioi, että avustuskeskuksen työntekijöillä suurimmalla osalla on taustalla jokin muu kuin autoalan perustutkinto. Jonkin verran työssä on ollut myös henkilöitä autoasentajan koulutuksella, mutta kokemuksen mukaan esimerkiksi merkonomit tai tradenomiopiskelijat sopivat tehtävään paremmin. Tärkeintä työssä on toimia asiakaspalvelijana ja välittää asiakkaalle tämän tarvitsema apu. Asentajat saattavat keskittyä liikaa tekniseen ongelmanratkaisuun jo puhelimesta, mikä ei ole välttämättä tehokkuuden eikä asiakastyytyväisyyden kannalta paras toimintatapa. (3)

Avustuskeskuksen työntekijät perehdytetään tehtävään kuuden viikon jakson aikana. Mobiloon liittyvät asiat sisältyvät kuuden viikon jaksoon. Koulutusmateriaali katsottiin järkevimmäksi toteuttaa niin, että se olisi hyödynnettävissä perehdytysjaksossa. Kuuden viikon aikana käydään läpi muutkin tehtävän edellyttämät asiat, joten materiaali tulisi pitää lyhyenä ja ytimekkäänä. Leppäsen kanssa keskusteltaessa tultiin lopputulokseen, että liian laaja ja syvälle tekniikkaan menevä materiaali olisi liian raskas omaksua, jolloin todennäköisesti sellainen jäisi käyttämättä. Parhaaksi ratkaisuksi todettiin lyhyt visuaalinen toteutus, johon olisi poimittu Mercedes-Benzissä esiintyviä

merkkikohtaisia ominaisuuksia pääkohdittain sekä yleisiä periaatteita, jotka ovat käytössä autotekniikassa. Kaiken ajatuksena oli lähteä toteuttamaan materiaali auton asiakkaalle tarjoaman informaation kautta, jotta avustuskeseuksen työntekijä pystyisi työssään luomaan paremmin kuvan asiakkaan kokemasta tilanteesta. (3)

5.2 Koulutusmateriaalin muoto ja toteutuksen ajoitus

Materiaalin ulkoasuun ja käytettävyyteen vaikuttaa toteutuksessa käytetty alusta. Paperinen materiaali on edelleen monen suosima, mutta järkevimmäksi vaihtoehdoksi nähtiin kuitenkin sähköinen formaatti. Tarkastelun tuloksena järkevimmäksi toteutustavaksi todettiin materiaalin tekeminen PowerPointilla. Tämä mahdollistaa tarvittaessa materiaalin tulostuksen sekä toisaalta helpon esittämisen videotykillä tai tarkastelun yksittäisellä tietokoneelta. Ohjelmassa on myöskin visuaalisesti riittävän monipuolinen toteutuksen kannalta ja materiaalin toteuttajalle tuttu.

Materiaali toteutetaan tämän opinnäytetyön kirjoittamisen jälkeen. Työssä on kuvattu lähtökohdat, taustat ja suunnitelmat materiaalille. Tarvittavat kuvat otetaan itse Veho Olarin tiloissa Mercedes-Benz-henkilöautoista sekä erilaisista mallikohtaisista- ym. materiaaleista. Toteutuksen jälkeen materiaalin tarkastaa tämän työn ohjaajana toimiva takuupäällikkö Jani Huovinen sekä Mercedes-Benzin maahantuonnin tekniikka- ja koulutusosasto.

6 Yhteenveto

Tämän opinnäytetyön lähtökohtana oli tarkastella Mobilo-palvelun toteutusta ja siitä mahdollisesti löytyviä kehityskohteita. Palvelun taustaa ja toteutusta kartoitettiin ja vuoden aikana esiintyneitä tapauksia analysoitiin Falckin tuottaman tilaston pohjalta. Lisäksi tarkastelun aiheena oli autotekniikan ja erityisesti telematiikan kehityksen vaikutus palveluntarjoamiseen. Näiden perusteella kartoitettiin tarvetta avustuskeseuksen työntekijöille suunnatulle materiaalille.

Falckin tilasto osoittaa, että selkeästi suurin osa Mobilo-tapauksista liittyy autojen akkuongelmiin. Tätä havaintoa vahvistaa myöskin ADACin raportti Saksan tiepalvelutapauksista. Muut tilastossa esiintyvät ongelmatyypit ovat huomattavasti harvemmin esiintyneitä ja toisaalta iso osa on hajanaisia tapauksia, joissa ei ole selkeää yhdistä-

vää tekijää. Akkuteknologian kehitys tai akkuperäisten tapauksen hoitamisen tehostaminen olisi näin ollen selkein tapa tehostaa koko Mobilon toimintaa. Hybridi- ja sähköautojen yleistyminen ja näiden perinteisistä lyijyakuista eroava akkuteknologia tulee tulevaisuudessa vaikuttamaan Mobilo-tapauksissa ilmenevien akkuongelmien määrään.

Eri tarkastelujen perusteella ja Falckin operatiivisen johtajan Miika Leppäsen kanssa käydyn keskustelun pohjalta päädyttiin toteuttamaan avustuskeskuksen työntekijöille koulutusmateriaali, joka olisi käytössä työhön perehdyttämisen yhteydessä. Koulutusmateriaalin tulisi olla ytimekäs ja siitä saatava hyöty olisi suurin, kun se loisi mielikuvan Mercedes-Benzin kuljettajan ympäristöstä autossa, jolloin asiakkaan ongelmankuvauksesta olisi helpompi luoda selkeä tilannekuva. Kriittinen asia materiaalin kannalta on auttaa tunnistamaan tilanteet, joissa autoa ei tulisi ajaa niistä tilanteista, joissa korjaamolle ajaminen on mahdollista ja turvallista.

Työssä perehdyttiin myös digitalisoitumisen vaikutukseen autotekniikassa. Markkinoilla on useita mukavuus- ja viihdejärjestelmiksi luokiteltavia varusteita, mutta myös erilaiset kuljettajaa avustavat ja turvallisuutta lisäävät järjestelmät yleistyvät kiihtyvällä tahdilla. Mercedes-Benz tarjoaa laajan valikoiman erilaisia ominaisuuksia, joista yksi mielenkiintoisimmista liikkuvuuspalvelun kannalta on telediagnoosi ja sen ympärillä toimivat sovellusympäristöt. Tämä mahdollistaa vikakoodien lukemisen etänä, mikä tarkoittaa, että tulevaisuudessa avustuskeskuksessa saadaan heti asiakkaan yhteydenoton aikana tietoa auton tilasta avustuskeskuksen työntekijän ulottuville. Tietoja pystytään käyttämään hyväksi esimerkiksi varaamalla tarvittavia varaosia tienpäällä tehtäviä korjauksia varten ja toisaalta asiakkaan yhteydenoton aikana pystytään luomaan parempi tilannekuva. Telediagnoosi-ominaisuus liittyy Mercedes mehin, joka on Mercedes-Benzin tarjoama mobiilisovelluskokonaisuus. Tämä parantaa Mercedes-Benz-asiakkaille suunnattujen palvelujen käytettävyyttä, mutta toisaalta sovellus nopeuttaa avustuskeskuksen työntekijöiden järjestelmien käyttöä. Ajallisesti kyse ei välttämättä ole asiakkaan näkökulmasta merkittävästä nopeutumisesta yhteydenoton kestossa. Parannus on kuitenkin merkittävä kriittisinä ajanjaksoina, kun tapauksien päivittäinen määrä ylittää suurimman vastaanotettavan määrän. Tällöin pienikin ajallinen hyöty jokaista yhteydenottoa kohden on merkittävä, koska yhteydenottojen suuren määrän takia kokonaissäästö ajallisesti muodostuu suureksi mahdollistaen suuremman päivittäisen tapausmäärän (34).

Mobiilipalveluihin liittyvät sovellukset ovat autotekniikassa vasta tulollaan, ja erilaisia sovelluksia on hajanaisesti tarjolla. Autojen jälkimarkkinoinnissa on perinteisesti keskittynyt tekniseen ammattitaitoon, mikä tulee esille myös avustuskeskuksen työnkuvassa. Leppänen toi esille, että työntekijät, joilla on tausta autoalalta, saattavat tarjota jopa liikaa ratkaisua itse tekniseen ongelmaan, vaikka todellisuudessa monelle asiakkaalle hyvä asiakaspalvelukokemus on tehokasta ongelmanratkaisua tärkeämpi. Mobiilisovellusten kehittäminen avaa uusia mahdollisuuksia kehittää asiakaspalvelua.

Lähteet

- 1 Measuring the Information Society Report. 2015. Verkkodokumentti.
<<http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/misr2015/MISR2015-w5.pdf>>. Luettu 28.4.2016.
- 2 Huovinen, Jani. 2016. Takuupäällikkö, Veho Oy Ab, Espoo. Keskustelu 24.2.2016.
- 3 Leppänen, Miika. 2016. Operatiivinen johtaja, Falck Oy, Helsinki. Keskustelu 31.3.2016.
- 4 Mercedes-Benz luottaa Falckiin. 2015. Verkkodokumentti.
<<http://www.falck.fi/tietoa-meista/ajankohtaista/2015/mercedes-benz-mobilo-assistance-falck>>. 27.2.2015. Luettu 10.3.2016.
- 5 Paasivirta, Antti. 2016. Tuotepäällikkö, Veho Oy Ab, Helsinki. Mercedes-Benz System Technician Telematiikka -kurssi huhtikuu 2016.
- 6 Mercedes-Benz-liikkuvuuspalveluiden ohjeistus versio 31.04.2014. Sisäinen ohjeistus. Luettu 4.3.2016.
- 7 Mercedes-Benz Germany - Mobilo - Details. Verkkodokumentti.
<http://www.mercedes-benz.fi/content/finland/mpc/mpc_finland_website/fi/home_mpc/passengercars/home/servicesandaccessories/service_enroute/mobility_guarantees/mobilo_/details.html> Luettu 4.3.2016.
- 8 Lindros, Pasi. 2014. Matkanjatkamispalveluiden kehittäminen. Insinöörityo. Metropolia Ammattikorkeakoulu.
- 9 Kuluttajansuojalaki. 2015. 38/30.12.2015.
- 10 Plus-Jäsenyys Autoliitto. Verkkodokumentti. <<http://www.autoliitto.fi/edut-jasenyyss/jaseneksi-liittyminen/plus-jasenyyss/>>. Luettu 9.3.2016.
- 11 Service24h-ohjeistus, Versio 3.9., päiväys 23.12.2014. Sisäinen ohjeistus. Luettu 11.3.2016.
- 12 Tiedosto Mobilo-tapauksista. Mobilo-tapaukset.xlsx. Luotu 18.4.2016.
- 13 Tilastoja vuodesta 1962 - Ilmatieteen laitos. Verkkodokumentti.
<<http://ilmatieteenlaitos.fi/tilastoja-vuodesta-1961>>. Luettu 18.4.2016.

- 14 Mercedes-Benz Global training CBT-sarja.
- 15 System Description Hybrid Concept in ML 450 HYBRID 4MATIC. 09/2009. Tekninen kuvaus järjestelmästä. Luettu 4.5.2016.
- 16 System Description Hybrid Concept in the E 300 BlueTEC HYBRID. 03/2012. Tekninen kuvaus järjestelmästä. Luettu 4.5.2016.
- 17 System Description Hybrid of S-Class Plug-In Hybrid. 05/2014. Tekninen kuvaus järjestelmästä. Luettu 4.5.2016.
- 18 ADAC Pannensstatistik. 2015. Verkkodokumentti.
<https://www.adac.de/_mmm/pdf/28465_259927.pdf>. Luettu 26.4.2016.
- 19 Katsastuksen vikatilastot. 2015. Verkkodokumentti.
<http://www.trafi.fi/tietopalvelut/tilastot/tieliikenne/katsastus/katsastuksen_vikatilat_2015>. Luettu 26.4.2016.
- 20 Johdanto E-sarja Mallisarja 213, Ensietoa korjaamoille. 2016.
- 21 Mehistö, Ragnar. 2016. Uudistusten ähky. Tekniikan maailma 07/2016, s. 28–29.
- 22 Henkilöautojen ensirekisteröinnit käyttövoimittain. Verkkodokumentti.
<http://www.trafi.fi/tietopalvelut/tilastot/tieliikenne/ensirekisteroinnit/ensirekisteroinnit_kayttovoimittain>. 11.4.2016. Luettu 28.4.2016.
- 23 Kosch, T., Schroth, C., Strassberger, M. & Bechler, M. 2012. Automotive Inter-networking. West Sussex: John Wiley & Sons Ltd.
- 24 Denton, Tom. 2006. Advanced Automotive Fault Diagnosis. Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann.
- 25 Automotive Electrics, Automotive Electronics. 2007. West Sussex: John Wiley & Sons Ltd.
- 26 Radio Regulation Articles - Volume 1. 2012. Verkkodokumentti.
<http://www.itu.int/dms_pub/itu-s/oth/02/02/S02020000244501PDFE.PDF>. Luettu 16.3.2016.
- 27 Ilmailumääräys OPS M2-1. 2007. Ilmailumääräyskokoelma. Vantaa: Trafi. .
- 28 Koisaari, Tapio. 2015. Viitteitä tulevast. Tekniikan maailma 13/2015, s. 36–39.
- 29 Ylönen, Raimo. 2015. Autoilijan appsit. Tekniikan maailma 21/2015, s. 24–27.

- 30 Vares, Henri. 2014. Moottorinohjainlaitteen diagnoosi etäyhteydellä. Insinöörityö. Metropolia Ammattikorkeakoulu.
- 31 Mies hakkeroi Teslansa ja teki löydön – draamaa seurasi. 2016. Verkkodokumentti. <<http://www.digitoday.fi/vimpaimet/2016/03/09/mies-hakkeroi-teslansa-ja-teki-loydön--draamaa-seurasi/20162682/66>>. 9.3.2016. Luettu 29.4.2016.
- 32 Kännykän käyttö aiheuttanut neljälle kymmenestä vaaratilanteen liikenteessä. 2014. Verkkodokumentti. <<https://www.liikenneturva.fi/fi/ajankohtaista/tiedote/kannykan-kaytto-aiheuttanut-neljalle-kymmenesta-vaaratilanteen-liikenteessa>>. 7.10.2014. Luettu 29.4.2016.
- 33 Tieliikennelaki. 2015. 267/30.12.2015.
- 34 Huovinen, Jani. 2016. Takuupäällikkö, Veho Oy Ab, Helsinki. Puhelinkeskustelu 2.5.2016.